NOVEMBER/DECEMBER 2025

23UPH31 — GENERAL AND CLASSICAL MECHANICS

Shanmuga Arts Science College T.V.Malai

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. State Newton's law of gravitation.

   நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியைக் கூறுக.

2. What is weightlessness and when is it experienced?

   எடையின்மை என்றால் என்ன? அது எப்போது அனுபவிக்கப்படுகிறது?

3. How does the conservation of momentum apply to a rocket?

   உந்த அழிவின்மை ராக்கெட்டுக்கு எவ்வாறு பொருந்துகிறது?

4. Why do internal forces not contribute to the net torque on a system?

   அமைப்பின் நிகர திருப்பு விசைக்கு அகவிசைகள் ஏன் பங்களிப்பதில்லை?

5. Define Power.

திறன் வரையறு.

6. What are non conservative forces?

ஆற்றல் மாற்றும் விசை என்றால் என்ன?

7. What is angular momentum?

கோண உந்தம் என்றால் என்ன?

8. State perpendicular axes theorem.

செங்குத்து அச்சுத் தேற்றத்தைக் கூறுக.

9. What are generalized coordinates in mechanics?

இயந்திரவியலின் பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட ஆயதொலைவுகள் என்றால் என்ன?

10. Write the Lagrange's equation for a simple pendulum.

தனிஊசலுக்கான லாக்ராஞ்ச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) State and explain Newton's laws of motion.

நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைக் கூறி விளக்கவும்.

Or

17. Explain the principle of conservation of linear momentum. How does it apply to a system of particles interacting through internal forces? Provide an example involving a collision between two objects of different masses and show how the total linear momentum is conserved.

நேர்கோட்டு உந்த அழிவின்மைக் கொள்கையை விளக்குக. துகள்களின் அமைப்புக்கு இது உள் சக்திகள் மூலம் எவ்வாறு பொருந்தும்? இரண்டு பொருள்களுக்கு இடையேயான மோதல் சம்பந்தப்பட்ட உதாரணம் தருக வெவ்வேறு நிறைகள் மற்றும் மொத்த நேரியல் உந்தம் எவ்வாறு அழிவதில்லை என்பதைக் காட்டுகின்றன.

18. Explain the law of conservation of energy. Discuss its significance in both mechanical systems and real-world applications.

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை விளக்குக. அதன் முக்கியத்துவத்தை விவாதிக்கவும்.

19. Derive the moment of inertia for a hollow sphere.

உள்ளீடற்ற கோளம் ஒன்றுக்கு நிலைமத் திருப்புத் திறனை வருவி.

20. Derive Lagrange's equation from D' Alembert's principle.

டி' ஆலம்பெர்ட்டின் தத்துவத்திலிருந்து லாக்ராஞ்சின் சமன்பாட்டை வருவிக்கவும்.

(b) Explain the principle of equivalence in the context of General Relativity and its importance in understanding gravity.

பொதுச் சார்பியல் சூழலில் சமத்துவக் கொள்கை மற்றும் ஈர்ப்பு விசையைப் புரிந்து கொள்வதில் அதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.

12. (a) Discuss how internal forces within a system of particles affect the conservation of linear momentum. Provide an example to illustrate this principle.

துகள்களின் அமைப்பில் உள்ள உள் சக்திகள் நேரியல் உந்தத்தின் பாதுகாப்பை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதைப் பற்றி விவாதிக்கவும். இந்தக் கொள்கையை விளக்குவதற்கு ஒரு உதாரணம் கொடுங்கள்.

Or

(b) Provide an example where the conservation of angular momentum is demonstrated, such as a spinning top or a planet orbiting a star. Explain how angular momentum is conserved in the system.

ஒரு ஸ்பின்னிங் டாப் அல்லது ஒரு நட்சத்திரத்தை சுற்றி வரும் கிரகம் போன்ற கோண உந்தத்தின் பாதுகாப்பு நிரூபிக்கப்பட்ட ஒரு உதாரணத்தை வழங்கவும். கணினியில் கோண உந்தம் எவ்வாறு பாதுகாக்கப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

13. (a) Explain conservative forces with example.

ஆற்றல் மாற்றா விசைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

Or

(b) A motor lifts a 10 kg weight vertically at a constant speed of 2 m/s. Calculate the power output of the motor and the work done in lifting the weight for 10 seconds.

ஒரு மோட்டார் 2 மீ/வி என்ற நிலையான வேகத்தில் 10 கிலோ எடையை செங்குத்துக்காக உயர்த்துகிறது. மோட்டாரின் ஆற்றல் வெளியீடு மற்றும் 10 வினாடிகளுக்கு எடையை உயர்த்துவதில் செய்யப்படும் வேலையைக் கணக்கிடு.

14. (a) Derive an expression for the kinetic energy of rotation of a rigid body.

திடமான உடலின் சுழற்சியின் இயக்க ஆற்றலுக்கான சமன்பாட்டை வருவி.

Or

(b) Explain the concept of gyroscopic precession.

சுழல் வீச்சு நோக்கி துல்லியத்தை விளக்கு.

15. (a) Explain the different types of constraints in mechanical systems and provide examples of each.

இயந்திர அமைப்புகளில் உள்ள பல்வேறு வகையான இயக்கக் கூறுகளை விளக்கவும் மற்றும் உதாரணங்களை வழங்கவும்.

Or

(b) State the principle of virtual work and explain its significance in deriving equations of motion for a mechanical system.

மெய்நிகர் வேலையின் கோட்பாட்டைக் கூறி, எந்திரவியல் அமைப்புக்கான இயக்கச் சமன்பாடுகளை வருவிப்பதில் அதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Derive the expressions for gravitational potential and escape velocity. Discuss their physical significance and how these concepts are used in space missions

ஈர்ப்பு ஆற்றல் மற்றம் விடுபடு திசைவேகம் ஆகியவற்றிற்கான கோவைகளை வருவிக்கவும். அவர்களின் தன்மைகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி விவாதிக்கவும் முக்கியத்துவம் மற்றும் விண்வெளி பயணங்களில் இந்த கருத்துக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.